



Universidade Federal do Paraná
Programa de Pós-Graduação Lato Sensu
Engenharia Industrial 4.0



ANDERSON SESTILIO STRAMARI
ALLAN GRÉGOR

UTILIZAÇÃO DE IMPRESSÃO 3D PARA INCLUSÃO DE PESSOAS COM DEFICIÊNCIA (PDC) NA INDÚSTRIA

CURITIBA
2020

ANDERSON SESTILIO STRAMARI
ALLAN GRÉGOR

**UTILIZAÇÃO DE IMPRESSÃO 3D PARA INCLUSÃO DE PESSOAS COM
DEFICIÊNCIA (PDC) NA INDÚSTRIA**

Monografia apresentada como resultado parcial à
obtenção do grau de Especialista em Engenharia
Industrial 4.0. Curso de Pós-graduação Lato Sensu,
Setor de Tecnologia, Departamento de Engenharia
Mecânica, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Pablo Deivid Valle

**CURITIBA
2020**

RESUMO

O objetivo deste trabalho é demonstrar, através de um experimento real, que a utilização de ferramentas da indústria 4.0, tais como; Impressão 3D e Inteligência Artificial (IA) podem auxiliar as empresas no desafio de incluir um maior número de pessoas com deficiência física nos postos de trabalho e reduzir dessa forma as desigualdades sociais. Como proposta de estudo foram produzidos dispositivos para adaptações aos postos de trabalho através da tecnologia de impressão 3D. Esse desenvolvimento ocorreu a partir dos dados observados nas avaliações ergonômicas dos postos de trabalho e nas avaliações cinético funcionais de candidatos para as vagas destinadas às pessoas com algum tipo de deficiência física. A metodologia utilizada neste trabalho, com base no levantamento de dados, permitiria que as empresas conseguissem maior assertividade durante os processos de contratação, entretanto o foco desse estudo é demonstrar que a tecnologia de impressão 3D pode facilitar o desenvolvimento de dispositivos e ferramentas que poderão auxiliar na inclusão dessas pessoas de forma mais rápida e individualizada.

Palavras-chave: Inclusão. Indústria 4.0. Inteligência Artificial. Impressão 3D. PcD (Pessoas com Deficiência).

1. INTRODUÇÃO	4
1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO.....	4
1.2. FORMULAÇÃO DO PROBLEMA.....	5
1.3. JUSTIFICATIVA.....	7
1.4. HIPÓTESE.....	7
1.5. OBJETIVO	8
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	9
3. METODOLOGIA	13
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
5. CONCLUSÕES	18
5.1. Sugestões de trabalhos futuros.....	18
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	19

1. INTRODUÇÃO

1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO

Durante anos o mercado da inclusão tem gerado debate e discussões entre a população, as empresas e os governos. Nos países desenvolvidos o tema foi abordado com maior seriedade e efetividade.

Nos países em desenvolvimento percebe-se uma grande dificuldade que as empresas apresentam na adaptação e inclusão de pessoas com algum tipo de deficiência.

Com a obrigatoriedade legal de contratação percentual mínima de PcDs as empresas acabaram realizando inúmeras contratações que nem sempre foram bem-sucedidas. De um lado o colaborador, que pela falta de experiência dos contratantes acaba sendo designado para realizar atividades em que apresentaria dificuldades com sobrecargas físicas além de suas capacidades e por outro lado, as próprias empresas, que contratam colaboradores com limitações em determinadas atividades ou que não conseguem atingir os resultados esperados. Essa situação, de tentativa e erro, gera além de um grande custo financeiro um desgaste emocional dos envolvidos.

Segundo pesquisa de 2019 realizada com 1029 profissionais de RH conduzida pelas empresas Santo Caos em parceria com a Catho, 64% ainda relatam encontrar grande dificuldade para enquadrar as empresas na cota de PcDs. Isso ocorre principalmente pela contratação através de tentativas, com poucos detalhes dos movimentos necessários para a execução das atividades ou da falta de informação sobre as limitações físicas dos candidatos.

Dessa forma, a proposta de criação da Startup, visando primeiramente realizar uma coleta de dados e informações mais efetiva, com questionários direcionados para que o empregador contextualize melhor as atividades a serem exercidas. Da mesma forma uma evolução no preenchimento por parte dos candidatos que poderão especificar detalhadamente suas limitações.

Com base nessas ideias foi idealizada uma plataforma inteligente para correlacionar essas informações através de uma Inteligência Artificial de modo a ter mais assertividade na seleção dos candidatos.

Também foi desenvolvida uma consultoria virtual para adequações dos postos de trabalho e principalmente para o desenvolvimento e criação de adaptações através de impressão 3D, com base no conceito de prototipagem rápida e direcionada.

Como MVP (Minimum Viable Product) foi construído um dispositivo que serve de suporte para mouses, desenvolvido através de prototipagem e fabricado em impressora 3D, facilitando a movimentação e boa condição ergonômica para uma candidata PcD com Hipoplasia Congênita dos Polegares (Ausência dos Polegares).

Esse suporte permitiu uma condição ergonômica adequada para que a colaboradora pudesse utilizar o mouse juntamente com o suporte de notebook evitando assim posturas inadequadas em seu trabalho administrativo.

A partir do resultado positivo nessa situação percebeu-se a oportunidade de criar uma Statup voltada para auxiliar as empresas no processo de inclusão de colaboradores PcDs.

1.2. FORMULAÇÃO DO PROBLEMA

No Brasil, após lei Nº 8.213 de 24 de Julho de 1991, que discorre sobre as cotas para deficientes e pessoas com deficiência, as empresas com mais de 100 funcionários se viram obrigadas a contratar pessoas que se enquadrariam nessa cota. Em um primeiro momento sem acompanhamento de especialistas que poderiam de certa forma direcionar e acompanhar essas contratações. Esta realidade perdura e ainda hoje as empresas apresentam dificuldades para realizar essas contratações de forma mais assertiva e humana.

Segundo nota técnica do IBGE de 2018 referente ao Censo 2010, 6,7% da população brasileira (cerca de 12,7 milhões de pessoas) possuíam algum tipo de deficiência. Dados da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) de 2018 apontam que havia cerca de 486 mil pessoas com deficiência com empregos formais naquele ano, correspondendo a cerca de 1% das ocupações no mercado formal.

Apesar de ainda ser pouco, o número tem crescido nos últimos anos: eram cerca de 418 mil PCDs formalmente empregadas em 2016 e 441 mil em 2017. O crescimento está relacionado com o aumento da fiscalização dos órgãos públicos sobre as empresas, mas também com uma melhor definição das regras da Lei de Cotas a partir de 2015, com a promulgação do Estatuto da Pessoa com Deficiência.

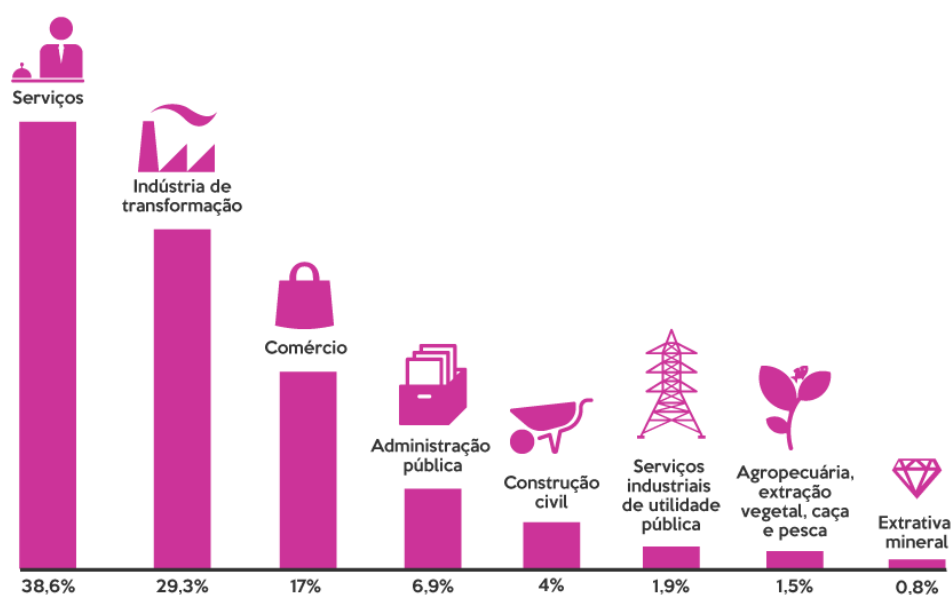
Resultados de pesquisa com profissionais da indústria (Hipólito, 2019) mostraram que ainda existe desconhecimento por parte de gestores e profissionais de RH em relação à legislação. Além disso, a inserção de pessoas com deficiência no setor é vista por eles

como um dificultador. Segundo esta mesma pesquisa (Hipólito, 2019) uma maioria dos entrevistados relata que as Pessoas com Deficiência devem ser inseridas na área administrativa. Os principais fatores que contribuem para isso são as barreiras arquitetônicas (a falta de adaptação dos espaços físicos, muito comum em sedes industriais mais antigas) e as próprias características de risco do setor, como a presença de altas temperaturas ou o uso de maquinário pesado. Também temos a constatação que há escassez de treinamento para os profissionais em relação à inserção e manutenção das pessoas com deficiência na empresa (Hipólito, 2019).

Segundo pesquisa de 2019 realizada com 1029 profissionais de RH (Catho, <https://www.catho.com.br/carreira-sucesso/pcd/barreiras-da-inclusao-no-mercado-de-trabalho/>) 64% ainda relatam encontrar grande dificuldade para enquadrar as empresas na cota de PcDs. Isso ocorre principalmente pela contratação através de tentativas, com poucos detalhes dos movimentos necessários para a execução das atividades ou da falta de informação sobre as limitações físicas dos candidatos.

Já em relação à qualificação profissional das PCDs, esta mesma pesquisa cita que muitos gestores a relatam como sendo precária, o que pode ser explicado pela pouca inserção dessa população no mercado de trabalho.

Segundo dados da *Relação Anual de Informações Sociais do Ministério do Trabalho (RAIS) em 2016 apenas 29,3% das pessoas com deficiência trabalhavam no setor da indústria de transformação. É preciso perceber que a maioria dos cargos ocupados nessa área ainda são com trabalhos administrativos pela enorme dificuldade em adequação aos postos de trabalho operacionais.



* Relação Anual de Informações Sociais do Ministério do Trabalho

1.3. JUSTIFICATIVA

A proposta desse trabalho visa contribuir com o desenvolvimento de novas ferramentas que poderão auxiliar e mudar a situação atual da empregabilidade das pessoas portadoras de algum tipo de deficiência física.

Percebe-se que os esforços na área de desenvolvimento e pesquisa ainda não estão sendo suficientes para que a inclusão ocorra de forma definitiva em nosso país, portanto este trabalho tem o foco em uma nova abordagem que pode auxiliar no desenvolvimento de novas pesquisas neste campo.

Ao desenvolver ferramentas que poderão reduzir as desigualdades ocasionadas pela deficiência física a sociedade proporciona oportunidades de emprego que antes eram consideradas incompatíveis com as limitações físicas.

1.4. HIPÓTESE

Uma análise objetiva e detalhada das atividades que uma pessoa irá desempenhar em uma empresa deveria evidenciar as necessidades físicas mínimas necessárias para essa atribuição. Para esta análise devem-se utilizar as diversas ferramentas de avaliação ergonômica e observar os movimentos necessários para que a atividade possa ser executada bem como as forças exigidas para que a operação se realize.

Em contrapartida uma minuciosa avaliação cinético-funcional deveria ser conduzida para levantar as limitações de movimentos dos candidatos bem como análise de suas capacidades de movimentação, amplitudes de movimento e forças musculares.

Ao correlacionar os dados obtidos nas análises ergonômicas dos postos de trabalho e das avaliações cinético-funcionais dos candidatos as probabilidades de que a contratação tenha um maior sucesso aumentam.

Através dessa abordagem surge também a possibilidade de investigar, através dessas informações, se uma possível adaptação ou ferramenta poderia possibilitar que o candidato, mesmo com suas limitações, pudesse vir a exercer as atividades laborais propostas.

A hipótese que deu origem a este estudo é de que uma possível plataforma utilizando tecnologia de inteligência artificial para realizar as etapas descritas acima e de

que por meio das informações obtidas seria possível desenvolver rapidamente através de impressão tridimensional adaptações que permitiriam a contratação inclusiva de pessoas com deficiência.

1.5. OBJETIVO

O objetivo específico deste trabalho é aumentar a assertividade na contratação de pessoas com deficiência física através de uma plataforma inteligente que correlacionaria as informações provenientes das empresas, através de dados ergonômicos dos postos de trabalho, e das pessoas com deficiência física, que poderiam detalhar suas limitações. Dessa forma então espera-se contribuir para a redução da desigualdade de emprego relatada nos dados do Ministério do Trabalho e Emprego.

É possível também presumir que iniciativas de utilização das novas tecnologias da Indústria 4.0 como Inteligência Artificial, Big Data, Analytics e Manufatura Aditiva no estudo das limitações ocasionadas por deficiências, físicas e mentais, poderão proporcionar uma base para que produtos e ferramentas sejam desenvolvidos facilitando assim a inclusão dessas pessoas.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A Organização Mundial de Saúde e deficiência (OMS) divide as limitações humanas em três classes:

- 1- Impedimento: alguma perda ou anormalidade das funções ou da estrutura anatômica, fisiológica ou psicológica do corpo humano;
- 2- Deficiência: alguma restrição ou perda, resultante do impedimento, para desenvolver habilidades consideradas normais para o ser humano;
- 3- Incapacidade: uma desvantagem individual. Resultante do impedimento ou da deficiência, que limita ou impede o cumprimento ou desempenho de um papel social, dependendo da idade, sexo e fatores sociais e culturais. (Deficiência, 2002, p. 23)

“A constituição Federal de 1988, assegura direitos iguais aos trabalhadores com deficiência e os outros trabalhadores não deficientes no que diz respeito aos salários.” Vale ressaltar que o artigo 71, inciso 31, estabelece a proibição da discriminação no que diz respeito a salários ou critérios de contratação do trabalhador com deficiência.

Seria errôneo conforme a inclusão pagar o salário de acordo com a condição física, intelectual do trabalhador bem como, dar uma colocação avaliando somente a deficiência.

“A Lei nº 8.213 de 1991 (Brasil, 1991. Dispõe sobre os Planos de benefícios da Previdência Social e dá outras providências) comenta sobre as cotas de contratação de pessoas com deficiência para empresas com mais de cem funcionários, devendo ser reservadas de 2 a 5% dos cargos para pessoas com deficiência, a fim de incluir as pessoas com deficiência no mercado de trabalho.”

Contudo, segundo Neri (2003), esta lei só foi trazida a prática em 1999, através da regulamentação dada pelo Decreto 3.298 que estabeleceu a Política Nacional para a integração das pessoas portadoras de deficiência na sociedade e no mercado de trabalho.

Conforme sugere Rousseau, Cidadania (1991), acaba incorporando elementos como liberdade, dignidade e participação cívica ao exercício de direitos, bem como a mobilização social em nome da melhoria da qualidade de vida, desde a salvaguarda dos direitos civis e políticos em um determinado Estado até o desempenho dos direitos e deveres reservados aos cidadãos, por exemplo, através 8 do sufrágio do voto nas eleições, da reivindicação por políticas eficazes, pelo direito à greve e pela iniciativa popular na

sugestão da elaboração de legislações ao Congresso Nacional (art. 14, III, Constituição Federal).

Segundo Rattner, (2002) pensar a inclusão da pessoa com deficiência significa reconhecer o cidadão, onde a sociedade e não a pessoa deve mudar. Para isso é necessário que a sociedade esteja aberta a dialogar e reconhecer o potencial de todas as pessoas.

A luta pela inclusão da pessoa com deficiência, no mercado de trabalho é uma forma de garantir o direito de desenvolver-se, de comunicar-se com a sociedade em que esta inserido e com o mundo, oferecer oportunidade de conhecer o novo, desenvolver potencialidades e habilidades produtivas. (Kézia, 2010)

Para Rattner, (2002, p.1) a inclusão torna-se viável somente quando, através da participação em ações coletivas, os excluídos são capazes de recuperar sua dignidade e conseguem, além de emprego e renda, acesso a moradia decente, facilidades culturais e serviços sociais, como educação e saúde.

Segundo Rattner (2002), a inclusão se concretiza quando os excluídos alcançam dignidade, emprego, renda e acessos a serviços sociais como educação e saúde. Neste contexto a Apae atua como promotora para beneficiar qualidade de vida as pessoas com deficiência, atuando em assistência social, educação, prevenção.

Conforme Botini, (2002), o conjunto das leis brasileiras para garantir a oportunidade de estudo e trabalho em situação de igualdade às pessoas portadoras de deficiência como qualquer outro cidadão, é avançado em relação a maioria dos outros países. Porém observamos que a realidade é bem diferente, pois tem que ter uma preparação da sociedade para se adaptar também as deficiências e suas necessidades, que por vezes exige adaptações no espaço físico do local do trabalho, permitindo acessibilidade dos ambientes.

Outro problema observado é a qualificação profissional, pois o sistema educacional para a pessoa com deficiência física e intelectual é inadequado no quesito qualidade, por vezes não preparam esse público para a vida profissional e as empresas dão preferências para as deficiências leves.

Através dessa abordagem sobre o mercado da inclusão no Brasil percebemos uma lacuna na efetividade das ações que poderá ser preenchida pelas tecnologias da chamada Indústria 4.0 tais como a Inteligência Artificial e da Manufatura Aditiva através da impressão tridimensional como é a proposta deste estudo.

A Inteligência Artificial envolve várias etapas ou competências, como reconhecer padrões e imagens, entender linguagem aberta escrita e falada, perceber relações e nexos, seguir algoritmos de decisão propostos por especialistas, ser capaz de entender conceitos e não apenas processar dados, adquirir “raciocínios” pela capacidade de integrar novas experiências e, assim, se auto aperfeiçoar, resolvendo problemas ou realizando tarefas.

Os primórdios da IA datam de 1950, quando Alan Turing publicou seu artigo “Computing Machinery and Intelligence” e propôs o teste (hoje nomeado TT em sua homenagem) que compara a performance de um computador e de uma pessoa na solução de um problema.

O termo Inteligência Artificial foi cunhado numa conferência no Dartmouth College em 1956 por McCarthy e cols., e a sua aplicação em medicina iniciou-se com o artigo de Shortliffe em 1963.

Szlovits, em publicação de 2009, admite que atualmente a IA em medicina está se tornando não apenas uma parte, mas um componente essencial da informática médica e um recurso importante na solução de problemas em atenção à saúde.

Os pesquisadores acreditam que existe uma chance de 50% de a IA superar os humanos em todas as tarefas nos próximos 45 anos e de automatizar todos os trabalhos humanos em 120 anos. A União Europeia no documento da famosa “Visão Zero” prevê a redução do número de acidentes mortais por tráfego automóvel para zero em 2050 (EC (European Commission), 2018). Quando em 1589 William Lee inventou o primeiro tear e tentou registrar a sua patente junto da Rainha Elisabeth I, a mesma recusou o pedido porque temia o impacto desta inovação no emprego de milhares de trabalhadores (Norman’s, 2018). Não é nova a dúvida sobre as consequências resultantes das inovações no mercado de trabalho. No setor da segurança, o “text mining”, é aplicado por exemplo à identificação e avaliação de riscos. Este processo de análise foi explorado para ajudar a identificar tendências e riscos desconhecidos, e como tal não sinalizados, recorrendo à análise de combinações de palavras ou de conjuntos de palavras (Bits, 2017; Rodriguez-Esteban, 2019).

A IA pode ajudar a testar um sistema contra todas as falhas documentadas e eventualmente descobrir novas falhas não documentadas combinando essas brechas de segurança (Souza, 2016). Nos setores do espaço, defesa, ou indústria nuclear, mas também nos da logística, manutenção e inspeção, os robôs autônomos são

particularmente úteis para substituir os trabalhadores humanos que realizam tarefas sujas, repetitivas ou inseguras, evitando assim a exposição dos trabalhadores a agentes e condições perigosas, reduzindo os riscos físicos, biomecânicos e psicossociais (AESST, 2015). Esta substituição, nas tarefas extenuantes, permitirá a proteção da saúde dos trabalhadores, reduzindo a ausência por doença ou reforma antecipada, assim como a diminuição de acidentes de trabalho. Além disso, menos trabalho cognitivo esgotante permitirá aos trabalhadores executarem outras tarefas de forma mais precisa e eficiente (Wisskirchen et al., 2017).

As empresas não podem abdicar da evolução tecnológica que a IA provocará, tal como não rejeitaram os benefícios decorrentes da introdução dos equipamentos a vapor há duzentos anos (Klashanov, 2016), mas, não se pode simplesmente substituir a tecnologia existente por uma revolucionária sem analisar o impacto social e psicológico (Holtel, 2016), porque os equipamentos devem cumprir os requisitos legais e ser intrinsecamente seguros (Yampolskiy, 2013).

O processo de manufatura aditiva, também conhecido popularmente como processo de impressão 3D, pode ser descrito, como um processo de fabricação baseado na adição e adesão de materiais em forma de camadas, orientadas através de informações de uma representação geométrica computacional 3D do componente, normalmente gerado em um sistema CAD [7].

Mundialmente, existem diferentes tecnologias envolvendo a manufatura aditiva. Estas tecnologias se diferenciam em função do material e do processo utilizado no equipamento.

Este trabalho também se propõe a estudar os possíveis benefícios na aplicação da tecnologia da impressão 3d no universo das adaptações onde a tecnologia da manufatura tradicional tem levado anos para o desenvolvimento de produtos específicos voltados as pessoas com deficiência física. Possibilita-se assim, com esta tecnologia, a fabricação de partes ou moldes com conceitos diferentes dos sistemas convencionais amplamente utilizados de forma rápida e com a possibilidade de readequação do projeto.

3. METODOLOGIA

Para o desenvolvimento deste trabalho de pesquisa foram utilizadas avaliações ergonômicas específicas dos postos de trabalho de uma empresa de Curitiba cujas vagas estavam disponíveis para candidatos que se enquadravam na categoria de pessoas com deficiência (PcD). Os dados dessa análise possibilitaram categorizar a vaga para perfis específicos de limitações físicas.

Como parte deste trabalho os candidatos a vaga em questão passaram por avaliações cinético funcionais que puderam determinar o nível de capacidade laboral onde limitações de movimento foram descritas.

Com base nos achados dessas avaliações foi possível examinar e prever as dificuldades que o candidato apresentaria nas atividades ofertadas pela empresa e dessa forma pensar em meios de adaptações que poderiam ser adquiridos ou produzidos. Percebeu-se então a possibilidade de desenvolvimento de protótipos em impressão 3D para adequar as condições de trabalho oferecida às necessidades e características físicas da pessoa com deficiência.

3.1. PROJETO PRELIMINAR

Ao longo desse trabalho foi necessário o desenvolvimento de algumas ferramentas de adaptação que, através da impressão tridimensional, poderão servir como modelo metodológico para criação de novos projetos similares.

No caso utilizado como exemplo desse trabalho a proposta foi desenvolvida para uma então candidata a uma vaga no setor administrativo que estava sendo contratada para atividades em Home Office. Ela se enquadraria no quadro de PcD (Pessoa com Deficiência) por apresentar uma deformidade conhecida como Hipoplasia Congênita dos Polegares. Essa comorbidade, que causa a ausência dos Polegares em ambas as mãos limita a pessoa em alguns movimentos básicos como por exemplo o movimento de “pinça”. Durante a avaliação cinético funcional percebeu-se um risco ergonômico para utilização do mouse durante o trabalho com o notebook.

Apesar de poder utilizar o touchpad do notebook apenas com o indicador o problema se transfere para a altura da tela no computador que acaba permanecendo em uma posição considerada anti-ergonômica conforme “figura 1”.



Figura 1. Postura Inadequada para trabalho com notebook (<https://www.bringit.com.br/>)

A ausência do polegar obriga uma forma não convencional de utilização do mouse, realizando a “pega” apenas com os dedos indicador e anelar “Fig. 2” realizando pressão contínua através da contração dos músculos lumbricais dos dedos como demonstrado na “Figura 3”.



Figura 2. Foto da utilização do mouse sem o polegar (2020)



Figura 3. Músculos Lumbricais da Mão (Kenhub)

A utilização incomum do músculo extensor dos dedos para elevação do dedo médio durante o movimento de pressionar os botões do mouse, ao mesmo tempo em que os dedos indicador e anelar se mantêm fixos para segurar o mouse gera uma sobrecarga adicional ao músculo extensor dos dedos gerando assim possíveis riscos de aparecimento de processos inflamatórios.

A possibilidade de que a colaboradora utilizasse o touchpad do notebook não pôde ser considerada pois segundo política desta empresa todos os postos de trabalho devem possuir condições ergonômicas adequadas de trabalho incentivando a utilização do suporte para notebooks. Dessa forma, com o notebook apoiado no suporte “Fig. 4” o touchpad fica praticamente na diagonal, o que inviabilizaria o seu uso.



Figura 4. Utilização do Apoio para Notebook com teclado e mouse a parte

A partir da simulação da atividade realizada com o mouse por pessoas que não possuem o polegar, foram construídos modelos com massa de modelar “Fig. 4 e 5” como uma adaptação de um suporte no mouse para permitir que uma pessoa possa movimentar o mouse com os dedos médio e anelar e que realizasse o movimento pressão dos botões com o dedo indicador “Fig. 5”.



Figura 4. Molde do Dispositivo Planejado



Figura 5. Modelo de Utilização do Dispositivo

Com base nos modelos desenvolvidos em massa de modelar foram criados desenhos no programa AutoCad para construção de protótipos e posterior impressão 3D.

Nesta fase do experimento novos protótipos foram desenvolvidos e impressos para que o mouse ficasse perfeitamente encaixado no “dispositivo adaptador”.

Após o primeiro protótipo foram desenhados e impressos outros modelos visando proporcionar a melhor adaptação do mouse a mão da colaboradora “Fig. 6, 7 e 8” bem como para adaptar o mouse ao dispositivo.



Figura 6. Primeiro Protótipo

Figura 7. Segundo Protótipo

Figura 8. Última Versão Impressa

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Percebe-se pelo trabalho realizado que a adaptação criada trouxe diversos benefícios a colaboradora, que a partir da utilização do mouse agora com o dispositivo adaptado. Dessa forma a colaboradora pôde receber um suporte de notebook permitindo assim o correto posicionamento ergonômico de sua coluna durante o trabalho e a utilização do mouse sem riscos de desenvolver lesões consideradas ocupacionais.

Através de uma metodologia de trabalho baseada no levantamento minucioso dos dados pode-se abrir a oportunidade de desenvolver adaptações específicas. Pequenas mudanças podem trazer grandes benefícios, não só para as pessoas com deficiências físicas, mas também para pessoas com diferença de estatura que acabam sobrecarregando certos grupos musculares em decorrência da condição ergonômica do posto de trabalho.

Observa-se aqui uma grande oportunidade de utilização da impressão 3D para desenvolver novas adaptações que poderão ser compartilhadas com maior velocidade de confecção abrangendo assim um número maior de pessoas respeitando suas individualidades.

5. CONCLUSÕES

Com base no efetivo resultado apresentado no experimento realizado percebe-se que a utilização desse método; utilizando a modelagem, desenho e prototipagem pode abranger diversas áreas não somente no ambiente empresarial, mas também no ambiente domiciliar e comercial podendo assim resultar no aumento da assertividade durante as contratações de pessoas com deficiência física que foi o objetivo desse estudo.

Através de uma plataforma inteligente que correlacionaria as informações provenientes das empresas, através de dados ergonômicos dos postos de trabalho, e das pessoas com deficiência física, que poderiam detalhar suas limitações as chances de contratações como essa terem sucesso poderá aumentar exponencialmente.

5.1. Sugestões de trabalhos futuros

Durante a análise e discussão dos resultados surgiram alguns questionamentos que não puderam ser confirmados neste trabalho, mas que serviram para apontar sugestões para a continuidade dos estudos. Essas sugestões são listadas na sequência:

- Desenvolvimento de adaptações para ambientes domésticos.
- Prototipagem de adaptações para ambientes comerciais.
- Desenvolvimento de adaptações individuais, direcionadas para características específicas dos indivíduos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aesst. (2015). O futuro do trabalho: a robótica. EU-OSHA, pp. 1–5.

Aesst. (2017). Monitoring technology: The 21st Century's Pursuit of well being?

Aranha. Maria Salete Fábio. Paradigmas da Relação entre a Sociedade e as Pessoas com Deficiência, in Revista do Ministério Público do Trabalho, Editora LTr Ano XI, Março 2001.

Back, N.; Ogliari, A.; Dias, A.; Silva, J; C. Projeto integrado de produtos: planejamento, concepção e modelagem. São Paulo: Manole, 2008.

Barrington, S. Usability in the Lab: Techniques for Creating Usable Products. Journal of the Association for Laboratory Automation, 2007.

Bossmann, J. Ethical issues in artificial intelligence. (2016)

Hipólito, Maiza Claudia Vilela. Inclusão de pessoas com deficiência em empresas do setor industrial: Abril, 2019.

Holos; Gurgel, F Silva, P ; Neto, M ; Brito, L ; Barreto, L. Os Desafios para a Inclusão de Pessoas com Deficiência em Organizações da Construção Civil. 2017

Ian, Gibson, David Rosen and Brent Stucker, "Additive Manufacturing Technologies: rapid prototyping to direct digital manufacturing", Springer Verlag, 2 Edition, 2010.

Lopes, Cristiane Maria Sbalqueiro. O MPT e a inserção da pessoa portadora de deficiência no mercado de trabalho: importância da fiscalização relativa às pessoas apresentadas como deficientes pela empresa – o caso de surdez. Revista do Ministério Público do Trabalho. Ano XI. Brasília: LTr, setembro, 2001.

Mitchell, T. Machine Learning. Machine Learning. McGraw-Hill. (2012).

Monaco, Danilo Motta, Avaliação da Usabilidade de Produtos Eletroeletrônicos com o Auxílio da Prototipagem Rápida por Impressão 3D e da Realidade Aumentada, dezembro 2014.

Norman's, J. William Lee Invents the Stocking Frame Knitting Machine. (2018).

Neri, M. C. Política de cotas no mercado de trabalho para pessoas com deficiência. Trabalho apresentado no VII Encontro Nacional da Associação Brasileira de estudos do trabalho – ABET. 13 a 16 de outubro de 2003.

Olsher, D. J. New Artificial Intelligence Tools for Deep Conflict Resolution and Humanitarian (2015).

Perlin, Ana Paula; GOMES, Clandia Maffini; KNEIPP, Jordana Marques. Inclusão de Pessoas com Deficiência no Mercado de Trabalho. Um Estudo em uma Empresa do Setor Cerâmico, Janeiro, 2016.

Poletti, Kézia Zanni. Pessoa com Deficiência e Mercado de Trabalho: Lei de Cotas. Espírito Santo, 2011. Portal Apae Brasil. Disponível em: Acesso em 07 de outubro de 2015.

Rattner, Henrique. Sobre exclusão social e políticas de inclusão. In: Revista Espaço Acadêmico. Ano II, nº 18, novembro de 2002.

Ribeiro, Tatiana Salim. A inclusão das pessoas com deficiência no mercado de trabalho e a ineficácia da aplicação da lei de cotas nas empresas privadas. In: Âmbito Jurídico, Rio Grande, XV, n. 101, jun 2012.

Simoneli, Angela Paula; CAMARROTO, João Alberto. Análise de atividades para a inclusão de pessoas com deficiência no trabalho: uma proposta de modelo. 2011.

Silva; Nilson Rogério da, Deyse Paula de Almeida Silva, Maria Candida Soares Del Mazzo, Suelen Moraes de Lorenzo. Inclusão profissional de pessoas com deficiência no mercado de trabalho competitivo. Dezembro, 2011.

Souza, E. Ética na Inteligência Artificial e Cyber Segurança. (2016).

Volpato, Neri, "Manufatura Aditiva: Tecnologias e aplicações da impressão 3D", Blucher, São Paulo, 2017.